

Comunicado 68 Técnico

ISSN 1981-206X
São Carlos, SP
Dezembro, 2006

Foto capa: Patrícia Perondi A. Oliveira



Seleção preliminar de cultivares de alfafa sob pastejo em condições tropicais, no município de São Carlos, SP

Patrícia Perondi Anchão Oliveirai¹

Introdução

Os sistemas de produção de leite baseados na exploração intensiva de pastagens irrigadas requerem forrageiras de alto potencial de produção, de alto valor nutricional e de baixa estacionalidade de produção de forragem. O uso de gramíneas tropicais tem atendido parcialmente alguns desses requisitos, porém não tem sido capaz de atenuar o problema de estacionalidade. A alfafa quando utilizada na forma de pastagem pode contribuir para aumentar a produção de forragem na época seca e para diminuir o uso de alimentos concentrados, dada a sua alta qualidade nutricional. A utilização de alfafa na forma de pastejo pode reduzir o custo de

produção da forragem em 50%, em relação à forma fenada, e também o custo de produção de leite, em razão da economia com fertilizantes nitrogenados e com alimentos concentrados, quando comparada com pastos de gramíneas. Trabalhos de seleção de alfafa desenvolvidos recentemente identificaram cultivares mais apropriadas para utilização sob pastejo, de alta qualidade nutricional (Vilela, 1994; Oliveira, 2001) e com baixa estacionalidade de produção de forragem e tolerantes ao pisoteio animal (Oliveira, 2001; Ferragine, 2003).

O objetivo deste trabalho foi selecionar populações de plantas de cultivares de alfafa tolerantes ao pastejo, para fins de inclusão em um programa de melhoramento genético.

¹ Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, Rod. Washington Luiz, km 234, Caixa Postal 339, CEP: 13560-970, São Carlos, SP. Endereço eletrônico: ppaolive@cnpse.embrapa.br

Condução do experimento

O experimento foi realizado, durante 20 meses, na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP (22°1' sul e 47°53' oeste), na média de altitude de 856 m. O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho distrófico, com pH em $\text{CaCl}_2 = 4,6$; matéria orgânica = 17 g/dm³; P = 27 mg/dm³; K = 2,3 mmol_c/dm³; Ca = 13 mmol_c/dm³; Mg = 4 mmol_c/dm³; H + Al = 45 mmol_c/dm³; Al = 0; saturação por bases (V) = 30%; e S extraído por $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 = 19 \text{ mg/dm}^3$.

O esquema do experimento seguiu o teste padrão proposto por Bouton & Smith Jr. (1998). Os tratamentos foram 19 cultivares de alfafa dispostas em blocos ao acaso, com seis repetições. As parcelas mediram 2 x 6 m e a bordadura da área experimental foi de 7 m. Duas cultivares não dormentes foram usadas como testemunhas: a cultivar CUF 101 foi a testemunha intolerante ao pastejo e a cultivar ABT 805 foi a tolerante ao pastejo.

Foi realizada calagem, para elevar a saturação por bases a 80%, com 5 t/ha de calcário dolomítico com PRNT de 65%, em maio de 2004. Em 8/6/2004, realizou-se adubação corretiva, com 80 kg/ha de P_2O_5 , na forma de superfosfato simples, com 100 kg/ha de K_2O , na forma de cloreto de potássio, e com 30 kg/ha de FTE BR12®.

O plantio foi realizado em 23/6/2004, com espaçamento de 20 cm entre linhas, a 1,5 cm de profundidade, e taxa de semeadura de 25 kg/ha. As sementes foram tratadas com fungicida thiram e 200 g/ha de fertilizante mineral composto, que continha 12% de Mo, 1% de Co, 35% de Zn e 2% de B, e foram inoculadas com *Sinorhizobium meliloti* (mistura das estirpes SEMIA 116, 134 e 135), na dose de 200 g/ha.

O corte de uniformização foi realizado com segadeira na altura de 8 cm em 22/9/2004, quando a alfafa atingiu cerca de 10% de florescimento. A área foi cercada e nela foi colocado um bebedouro. A seguir, foram realizados 15 ciclos de pastejo, em intervalos aproximados de 30 dias, no período de 8/11/2004 a 9/2/2006. Nessas ocasiões, os animais permaneciam na área experimental até que a alfafa fosse rebaixada à altura entre 5 e 8 cm da superfície do solo, em cada ciclo de pastejo.

Após o corte de uniformização e depois de cada pastejo, foram aplicados, a lanço, sem incorporação, 20 kg de P_2O_5 /ha e 60 kg de K_2O /ha. Na fase vegetativa da planta (15 dias após o pastejo), foram realizadas fertilizações foliares com 2 L/ha de um produto que continha 6% de Mn, 2% de Zn, 1% de S, 0,4% de Cu, 0,3% de B e 0,05% de Mo, em razão do resultado da análise foliar das plantas, que evidenciou deficiência mineral dos micronutrientes B, Cu, Mn e Zn nas plantas, da alta produção de matéria seca e da alta extração de nutrientes pela forragem. Foram realizados tratamentos fitossanitários, com herbicidas e fungicidas. Em junho de 2005, realizou-se nova calagem, com 1,6 t/ha de calcário dolomítico com PRNT de 65% e na sequência foi realizada adubação com 15 kg/ha de sulfato de cobre, 25 kg/ha de sulfato de zinco e 10 kg/ha de ácido bórico.

Imediatamente antes de cada pastejo, foi realizada a amostragem de plantas em um metro linear de cada parcela. O número total de hastes e de hastes floridas foi contado para determinar a porcentagem de florescimento. As plantas foram secadas em estufa a 65°C, até peso constante, e separadas em hastes e em folhas.

As variáveis avaliadas foram produção de forragem, estacionalidade de produção de matéria seca, relação folha:haste, número de hastes, florescimento, sobrevivência (média do número de hastes das três primeiras avaliações dividida pela média do número de hastes das três últimas avaliações) e hábito de crescimento da forrageira.

Para a determinação da porcentagem dos carboidratos não-estruturais, foram retiradas três amostras da coroa e do sistema radicular, por parcela, com uma sonda de 15 cm de diâmetro. Essas amostras foram retiradas no verão e no inverno. As análises de carboidratos não-estruturais foram realizadas seguindo o método de Smith (1969).

A digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e o teor de proteína bruta (PB) foram determinados no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Pecuária Sudeste.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e foi aplicado o teste de Duncan para a comparação entre as médias.

Apresentação e discussão dos resultados

A produção de forragem da estação das águas de 2004–2005 e de 2005–2006, a produção de forragem da época seca de 2005, a estacionalidade de produção e a relação folha:haste estão apresentadas na Tabela 1. Todas essas variáveis diferiram entre si nas 19 cultivares testadas.

Tabela 1. Produção de forragem, estacionalidade de produção e relação folha:haste de 19 cultivares de alfafa submetidas a pastejo, no município de São Carlos, SP.^{1, 2}

Cultivar	Produção de matéria seca			Estacio- nalidade	Produção de matéria seca		Relação folha:haste
	Época das águas	Época da seca	Anual		Época das águas		
	2004–2005	2005			2005–2006		
	(t/ha)			(%)	(t/ha)		(g/g)
Crioula Itapua	13,1 a	8,5 ab	21,5 a	39,2 abc	11,2 a		1,43 ef
Pioneer 5454	12,4 ab	5,8 cdef	18,2 cd	32,0 d	7,5 f		1,87 b
Crioula RS	12,4 ab	9,4 a	21,8 a	43,3 a	10,9 ab		1,41 f
Crioula Chapecó	12,1 ab	5,7 def	17,8 cd	31,3 d	8,2 f		1,64 cd
CUF 101	12,0 ab	6,8 cdef	18,8 bc	36,2 bcd	9,6 abcde		1,46 ef
Crioula Chilena	12,0 ab	9,3 a	21,1 ab	44,0 a	10,8 abc		1,64 cd
SW 14	11,7 ab	7,0 bcd	19,1 bc	36,8 bcd	9,0 cdef		1,50 def
Pioneer 5312	11,7 ab	5,4 ef	17,3 cd	31,6 d	9,1 bcdef		2,06 ab
SW 8210	11,5 ab	6,6 cdef	18,0 cd	36,5 bcd	9,1 bcdef		1,55 def
ABT 805	11,3 ab	5,9 cdef	17,2 cd	33,8 cd	7,5 f		1,77 c
ZG 9797	11,3 ab	7,1 bcd	18,3 cd	38,7 abc	9,0 cdef		1,95 b
Zeneca 990	11,1 b	6,9 bcde	18,0 cd	38,3 abc	9,0 cdef		1,55 def
SW 7400	11,1 b	7,2 bcd	18,3 cd	39,3 abc	9,7 abcde		1,58 def
SW 8200	11,0 b	7,0 bcd	18,0 cd	38,8 abc	10,3 abcd		1,49 ef
Maxigraze GT	11,0 b	5,8 cdef	16,8 cd	34,3 bcd	8,3 def		2,17 a
ZG 9786	11,0 b	7,4 bc	18,3 cd	40,3 ab	9,6 abcde		1,61 cde
Nidera	10,9 b	6,9 bcde	17,8 cd	38,8 abc	9,7 abcde		1,62 cde
Amerigraze	10,8 b	5,9 cdef	16,6 cd	34,8 bcd	7,6 f		1,96 b
_egendairy 2.0	10,5 b	5,2 f	15,8 d	33,2 cd	8,6 def		2,19 a
CV ³ (%)	11,5	16,9	10,5	12,0	15,0		8,2
Média geral	11,5	6,8	18,4	36,93	9,2		1,71
Teste F (%)	*	***	***	***	***		***

¹ Probabilidade do teste F: * = ≤ 0,10; ** = ≤ 0,05; *** = ≤ 0,01.

² Médias dentro da mesma coluna, seguidas por letras distintas, diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

³ CV = coeficiente de variação.

A produção de forragem apresentada até fevereiro de 2006 foi alta, com destaque para as cultivares crioulas, apesar da condição de pastejo, que costuma provocar queda acentuada na produção da alfafa. Na estação das águas de 2005-2006, a média de produção de matéria seca foi de 11,5 t/ha, com amplitude de 10,5 a 13,1 t/ha. A cultivar Crioula Itapuã produziu mais do que as cultivares Zeneca 990, SW 7400, SW 8200, Maxigraze GT, ZG 9786, Nidera, Amerigraze e Legendairy 2.0; as outras cultivares apresentaram produção intermediária. A produção na época seca, mesmo em condições irrigadas, é um fator muito importante no melhoramento genético de forrageiras, em vista da escassez de forragem nessa época do ano na região Sudeste, e deve receber atenção especial por parte dos melhoristas. Na época seca de 2005, a produção de forragem apresentou amplitude maior, variando de 5,2 a 9,4 t/ha de matéria seca, com média de 6,8 t/ha. As cultivares Crioula Itapuã, Crioula RS e Crioula Chilena alcançaram a maior produção de forragem, todas acima de 8,5 t/ha.

Quanto à produção anual, as cultivares mais produtivas foram a Crioula Itapuã, a Crioula Chilena e a Crioula RS, com mais de 21 t/ha de matéria seca. A cultivar ABT 805, melhorada para pastejo, produziu menos do que as cultivares crioulas citadas, 17,2 t/ha, atingindo produção semelhante à observada por Ferragine et al. (2004), no município de Piracicaba, SP. A cultivar Crioula testada por esses autores produziu 18,3 t/ha sob lotação rotacionada, valor semelhante ao da Crioula brasileira oriunda de Chapecó, SC, avaliada neste experimento.

Em razão da maior amplitude de produção na época seca, a estacionalidade de produção de forragem foi bastante distinta, destacando-se novamente como as de mais baixa estacionalidade a Crioula Itapuã com 39,2%, a Crioula RS com 43,3% e a Crioula Chilena com 44% de produção nessa época. Outras cultivares, como ZG 9786, ZG 9797, Zeneca 990, SW 7400, SW 8200 e Nidera, também apresentaram valores próximos a 40%. De maneira geral, a produção de forragem no inverno neste experimento foi o dobro daquela obtida por Ferragine (2003) e semelhante à relatada por Oliveira et al. (2001).

A porcentagem de florescimento (Tabela 2) apresentada pelas plantas no momento do pastejo também é uma variável muito importante, pois essa característica está ligada à qualidade da forragem e à fisiologia de rebrota da alfafa; assim, o valor de 10% de florescimento é aceito no meio científico como o critério ideal de manejo da alfafa. Cultivares muito florescidas após o período de descanso de 30 dias têm sua qualidade comprometida, enquanto aquelas que não floresceram nessa época podem não ter armazenado reservas suficientes para garantir a rebrota da planta. Nesse ponto, novamente as cultivares Crioula RS, Crioula Itapuã e Crioula Chilena foram as que apresentaram média de porcentagem anual de florescimento (5,1% a 7,8%) mais próxima de 10%.

Apesar de as cultivares crioulas apresentarem duas características interessantes para o programa de melhoramento, que são alta produção e baixa estacionalidade, a sua relação folha:haste é inferior à das outras cultivares. Destacaram-se nessa variável algumas cultivares de origem americana (Pioneer 5312, Maxigraze e Legendairy 2.0) com relação folha:haste superior a 2.

Conforme o protocolo de Bouton & Smith Jr. (1998), dois critérios podem ser usados para selecionar o material tolerante ao pastejo: o número de coroas ou de hastes finais, quando o estande inicial é igual em todas as cultivares, ou o índice de sobrevivência, quando o estande inicial é diferente entre as cultivares. Como o número de hastes não foi igual no início do experimento (Tabela 2), os resultados serão discutidos com base na sobrevivência. O protocolo também diz que o experimento deve cessar quando a testemunha intolerante diferir da testemunha tolerante.

Tabela 2. Número de hastes, florescimento e sobrevivência de 19 cultivares de alfafa submetidas a pastejo.^{1, 2}

Cultivar	----- Número de hastes -----		Florescimento	Sobrevivência
	Início ³	Final ⁴	----- (%) -----	
Pioneer 5312	615 abc	555,0 a	0,2 g	58,3 abc
ZG 9797	558,3 abc	450,8 b	2,3 ef	65,7 ab
ZG 9786	526,67 bc	449,2 b	2,6 de	70,6 a
SW 14	556,7 abc	410,0 b	3,8 bcd	62,6 abc
Crioula Honda	468,3 c	410,0 b	7,4 a	63,7 abc
Nidera	542,5 abc	407,5 b	3,4 cde	61,5 abc
Crioula Chilena	582,5 abc	402,0 b	5,1 b	65,1 abc
Maxigraze GT	537,5 bc	388,3 b	0,8 g	62,0 abc
Pioneer 5454	544,2 abc	387,5 b	0,8 g	52,4 bc
Crioula Chapecó	718,3 a	387,0 b	2,4 def	51,43 bc
Legandairy 2.0	462,5 c	386,0 b	1,9 fg	66,9 ab
CUF 101	482,5 c	380,8 b	4,6 bc	60,5 abc
Crioula RS	532,5 bc	372,5 b	7,8 a	62,1 abc
SW 8210	686,7 ab	371,7 b	3,6 cde	49,5 c
SW 8200	462,5 c	371,7 b	4,1 bc	62,4 abc
Zeneca 990	488,3 c	367,7 b	4,7 bc	58,3 abc
ABT 805	641,7 abc	360,0 b	3,3 cde	58,8 abc
Amerigraze	520,8 bc	350,8 b	2,4 ef	52,4 bc
SW 7400	487,5 c	341,7 b	3,6 cde	71,1 a
Média geral	548,2	396,0	3,4	61,3
Coeficiente de variação (%)	23,9	19,7	31,6	18,2
Teste F	**	**	***	**

¹ Probabilidade do teste F: * = $\leq 0,10$; ** = $\leq 0,05$; *** = $\leq 0,01$.

² Médias dentro da mesma coluna seguidas por letras distintas diferem no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

³ Número de hastes por ocasião do corte de uniformização.

⁴ Número de hastes por ocasião do último corte em fevereiro/2006.

Neste experimento, quanto à sobrevivência, ainda não foi possível diferenciar a cultivar ABT 805, o controle tolerante ao pastejo, da cultivar CUF 101, o controle intolerante ao pastejo, mas foi possível detectar algumas diferenças. As cultivares SW 7400 e ZG 9786 apresentaram sobrevivência maior do que as cultivares Crioula Chapecó, SW 8210, Pioneer 5454 e Amerigraze. As outras cultivares apresentaram valor intermediário de sobrevivência (Tabela 2).

O manejo inadequado da frequência e da altura de pastejo empregadas nos alfafais pode levar à sua degradação. A rebrota se realiza a expensas de reservas das raízes e da coroa da planta, acumuladas durante o crescimento (Monteiro et al., 1999). A capacidade de armazenamento de carboidratos não-estruturais de reserva nas raízes é um importante fator de seleção no melhoramento genético de alfafa.

Entretanto, neste experimento, com relação à porcentagem de carboidratos não-estruturais nas raízes, não foram detectadas diferenças nas duas épocas e nas cultivares avaliadas (Tabela 3). Por não haver diferença entre as cultivares, a porcentagem de carboidratos não-estruturais não foi considerada critério de seleção dos materiais para o melhoramento visando ao pastejo neste experimento.

Tabela 3. Porcentagem de carboidratos não-estruturais em raízes de alfafa no verão e no inverno, no município de São Carlos, SP.¹

Cultivar	Carboidratos não-estruturais (%) ³	
	Verão	Inverno
ZG 9797	14,0	30,2
ABT 805	14,1	29,2
Crioula Itapuã	15,6	28,4
Vitória	14,2	27,6
Pioneer 5454	14,4	26,9
Nidera	14,7	26,4
ZG 9786	14,9	26,4
Crioula Chilena	15,8	26,1
SW 8210	14,7	25,7
Maxigraze GT	16,0	25,4
Crioula RS	18,7	25,3
Amerigraze	14,0	24,6
SW 7400	12,3	24,6
Pioneer 5312	16,8	24,2
CUF 101	12,5	23,5
SW 14	11,8	22,4
Zeneca 990	19,3	21,8
SW 8200	14,9	20,6
Legendairy 2.0	16,1	19,3
Crioula Chapecó	16,3	18,6
Média geral (%)	15,0	24,8
Coeficiente de variação (%)	12,0	11,97
Teste F	ns ²	ns

¹ Variáveis transformadas para fins de análise estatística para arco seno $\sqrt{x/100}$.

² ns = não significativo.

³ Médias dentro da mesma coluna seguidas por letras distintas diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

O teor de proteína da forragem foi diferente nas cultivares (Tabela 4) e portanto a digestibilidade também foi diferente, uma vez que essas duas variáveis estão positivamente correlacionadas na alfafa (Oliveira et al., 2004). O teor de proteína variou entre 22,4% e 28,7%; onze cultivares apresentaram resultados estatisticamente iguais ao teor mais alto, estando entre elas duas crioulas (Chapecó e Chilena).

Os materiais que apresentaram teor de PB superior a 28% foram aqueles que tinham a maior relação folha:haste. Nesses materiais (Pioneer 5454, Legendairy 2.0, Pioneer 5312 e Amerigraze), praticamente existe o dobro de folhas em relação a hastes. Esses materiais também apresentaram alta porcentagem de DIVMS, que variou de 74% a 78,8%. A cultivar ABT 805, já melhorada para pastejo, também apresentou ótima qualidade, 26% de PB e 77% de DIVMS, estatisticamente igual à das melhores cultivares. As cultivares Crioula Chapecó e Crioula Chilena, apesar de possuírem relação folha:haste de 1,64, apresentaram bom resultado de qualidade, 25,9% e 25,8% de PB e 73% e 73,6% de DIVMS, respectivamente.

As cultivares Crioula Itapuã e Crioula RS foram as que apresentaram o menor teor de PB, a menor relação folha:haste e a menor DIVMS. Entretanto, em relação a outros resultados de pesquisa com alfafa, os teores de PB dessas cultivares, da ordem de 22% a 23%, são considerados altos. Os valores de DIVMS foram de 71,1% e 68,7% na Crioula Itapuã e na Crioula RS, respectivamente. Tal fato possivelmente está relacionado à menor relação folha:haste apresentada por esses materiais, da ordem de 1,4. Oliveira et al. (2004) encontraram a maior produtividade, teores de PB entre 20,6% e 20,9% e DIVMS entre 70,4% e 71,1% na Crioula Chilena e na Crioula brasileira (que recebeu o nome de Chapecó neste trabalho, em virtude do maior número de acesso de crioulas). No trabalho de Oliveira et. al. (2004), a cultivar Pioneer 5454 foi a menos produtiva, mas a de melhor qualidade (23,2% de PB e 74,9% de DIVMS).

Tabela 4. Teor de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca da parte aérea de plantas de 19 cultivares de alfafa, no município de São Carlos, SP¹.

Cultivar	Proteína bruta (%)	Digestibilidade (%)
Pioneer 5454	28,7 a	75,1 abcde
Legendairy 2.0	28,6 ab	76,7 abc
Pioneer 5312	28,5 ab	78,8 a
Amerigraze	28,5 ab	74,0 bcdef
Vitória	27,9 abc	75,7 abcd
Maxigraze GT	27,7 abc	74,6 bcdef
ZG 9797	27,3 abcd	74,5 bcdef
ZG 9786	26,1 abcde	73,0 bcdef
ABT 805	26,0 abcde	77,0 ab
Crioula Chapecó	25,9 abcde	73,0 cdefgh
Crioula Chilena	25,8 abcde	73,6 bcdefg
Zeneca 990	25,6 bcde	71,9 defghi
SW 8210	25,0 cdef	71,4 efghi
SW 14	24,7 def	69,5 hi
SW 7400	24,5 def	69,6 ghi
Nidera	24,4 def	69,6 ghi
CUF 101	24,4 def	69,6 ghi
SW 8200	24,1 ef	70,7 fghi
Crioula Itapuã	23,5 ef	71,1 efghi
Crioula RS	22,4 f	68,7 i
Média geral	26,0	72,9
Coeficiente de variação (%)	6,7	3,3
Teste F	$P \leq 0,01$	$P \leq 0,01$

¹ Médias dentro da mesma coluna seguidas por letras distintas diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Conclusões

A produção de forragem da alfafa sob pastejo foi alta, atingindo mais de 20 t de matéria seca por hectare por ano.

As cultivares Crioula RS, Crioula Chilena e Crioula Itapuã se destacaram quanto a alta produção, baixa estacionalidade, sobrevivência e florescimento em condições de pastejo.

A composição bromatológica das cultivares crioulas foi pouco inferior à das cultivares já melhoradas, apesar da baixa relação folha:haste apresentada. O valor nutritivo das crioulas, mesmo que inferior ao de outras cultivares já melhoradas, atende à exigência de sistemas de produção intensificados, sendo possível iniciar um programa de melhoramento genético visando à tolerância ao pastejo com essas cultivares, ainda que tenham apresentado baixa relação folha:haste.

Referências bibliográficas

- BOUTON, J. H.; SMITH JR., S. R. Standard test to characterize alfalfa cultivar tolerance to intensive grazing with continuous stocking. In: NORTH AMERICAN ALFALFA IMPROVEMENT CONFERENCE, 1998. Disponível em: <<http://www.naaic.org/stdtest/Grazing.html>>. Acesso em 20 dez 2003.
- FERRAGINE, M. del C. **Determinantes morfofisiológicos de produtividade e persistência de genótipos de alfafa sob pastejo.** 2003. 116 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2003.
- FERRAGINE, M. del C.; PEDREIRA, C. G. S.; OTANI, L.; TONATO, F. Produção estacional, índice de área foliar e interceptação luminosa de cultivares de alfafa sob pastejo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 39, n. 10, p. 1041-1048, out. 2004.
- MONTEIRO, A. L. G.; CORSI, M.; CARVALHO, D. D. Frequências de corte e intensidade de desfolha em duas cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.). 1. Peso, número, produção estacional e dinâmica de aparecimento das brotações basais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 3, p. 446-52, 1999.
- OLIVEIRA, W. S. **Seleção de cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.) eficientes em produção e qualidade da biomassa.** 2001. 110 f. Tese (Doutorado em Ciência) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2001.
- OLIVEIRA, W. S.; OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M.; BOUTON, J. H.; TSAI, S. M. Avaliação preliminar de alfafa sob pastejo com alta lotação animal e ciclos de curta duração. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP, Fealq, 2001. p. 115-117.
- OLIVEIRA, W. S.; OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M.; DUARTE, F. R. E.; TSAI, S. M. Alfalfa yield and quality as function of nitrogen fertilization and symbiosis with *Sinorhizobium meliloti*. **Scientia Agricola**, v. 61, n. 4, p. 443-438, 2004.
- SMITH, D. Removing and analysing total nonstructural carbohydrates from plants tissue. **Wisconsin Agricultural Experimental Station Research Report**, v. 41, p. 1-11, 1969.
- VILELA, D. Potencialidade do pasto de alfafa (*Medicago sativa* L.) para produção de leite. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DA ALFAFA (*MEDICAGO SATIVA* L.) NOS TRÓPICOS, 1994, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa, CNPGL, 1994. p. 233-217.

Comunicado Técnico, 68

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Pecuária Sudeste
 Endereço: Rod. Washington Luiz, km 234
 Fone: (16) 3361-5611
 Fax: (16) 3361-5754
 Endereço eletrônico: sac@cppse.embrapa.br

1ª edição on line (2006)

Ministério da Agricultura,
 Pecuária e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: Alberto C. de Campos Bernardi.
Secretário-Executivo: Edison Beno Pott
Membros: Carlos Eduardo Silva Santos, Odo Primavesi,
 Maria Cristina Campanelli Brito, Sônia Borges de Alencar.

Expediente

Revisão de texto: Edison Beno Pott
Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito.